

平成 19 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁 研究室	氏 名	下村 翔
卒業研究題目	π 計算に基づく GUI プログラムの構築と検証	

本研究報告は、GUI プログラムの構築および検証のためのフレームワークを示す。GUI プログラムの振る舞いには π 計算に基づく記述および動作意味を採用する。 π 計算は、動的に変化するネットワークシステムを記述・分析するための体系である。動作検証の手法として、Hennessy-Milner Logic と弱双模倣関係による制約記述に対するモデル検査を示す。

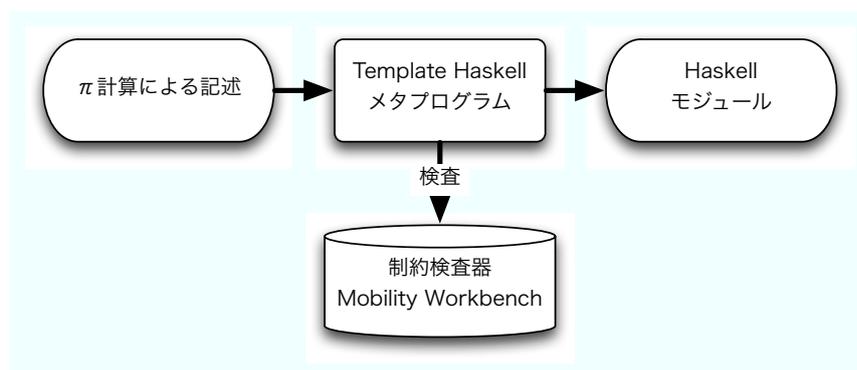
GUI プログラムは、ライブラリ関数を通して OS の資源と通信を行いながら実行される。OS が管理する GUI コンポーネントはユーザの操作に従って GUI プログラムの関数をコールバックする。全体は OS と GUI プログラムが並行に振る舞う。

システム全体の振る舞いを表現するために、OS と GUI プログラムの並行動作としてモデル化する。コールバック関数は π 計算の名前渡しにより表す。システムとユーザ間の相互作用を GUI コンポーネントに応じた抽象的なアクションで表現する。ユーザからの入力が入力遷移で、ユーザへの情報の提示は出力遷移で表す。GUI プログラムが GUI コンポーネントを操作するためのライブラリ関数を、複製入力プロセスによりモデル化する。OS と GUI プログラムの通信はシステムの外部から隠蔽されるので、この通信は τ 遷移で表す。

本研究では、GUI プログラムと OS の振る舞いを並行合成して表したシステム全体を、Hennessy-Milner Logic および弱双模倣関係による制約記述についてモデル検査を行い品質を保証する。

本手法で π 計算により記述したモジュールは、プログラミング言語 Haskell でメタプログラミングを行うための仕組みである Template Haskell を利用してコンパイル時にモデル検査が行われ、Haskell のモジュールの一部にコンパイルされる。このため、他のモジュールとの統合が容易であり、実際的なシステムの GUI コンポーネントとしての利用が可能である。本フレームワークで記述したプログラムは PiMonad で直接実行される。PiMonad は非同期 π 計算の意味に基づいて実行を行う Haskell への埋め込み言語である。

本フレームワークを用いた例として GUI を持つファイルダウンロードアプリケーションを示し、本手法による検証を行い、その有用性を述べる。



提案するフレームワーク